

JP2001-66615\_E

[Title of the Invention]      METHOD      FOR      PRODUCING      LIQUID  
CRYSTAL DISPLAY APPARATUS

[Abstract]

[Object] In a method for producing liquid crystal display apparatus by a drop injecting process, the prevention of air bubble in a liquid crystal cell after filling and sealing liquid crystal without the extension of retention time under vacuum while joining a color filter plate and an opposed plate.

[Solving Means] In order to produce liquid crystal display apparatus by a drop injecting process, a color filter plate is heated in a whole body to prevent the gas generation. After that, liquid crystal is dropped onto one more selected from color filter plate or opposed plate in a predetermined amount and sealed by joining the color filter plate and the opposed plate under a reduced pressure to form a liquid crystal cell and inject liquid crystal coincidently.

[Claims]

[Claim 1] A method for producing a liquid crystal display apparatus by a drop injecting process, which prevents the gas generation within a liquid crystal cell after filling and sealing liquid crystal, by following steps: (1) installing a color filter plate wholly within a thermostat to heat at a predetermined temperature; (2)

retaining at the temperature for a predetermined time and leaving at a room temperature, in which for the temperature, the minimum value is 120°C, the maximum value is 250°C and for the time interval, the minimum value is 6 hours and the maximum value is 12 hours; (3) dropping liquid crystal onto one more selected from color filter plate or opposed plate in a small amount; (4) joining the color filter plate and the opposed plate under a reduced pressure; and (5) coincidently forming a liquid crystal cell and injecting liquid crystal.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field of the Invention]

The present invention relates to a method for producing liquid crystal display apparatus by a drop injecting process.

[0002]

[Description of the Related Art]

Recently, it becomes a trend to enable color display by installing a color filter in a liquid crystal display apparatus, since PC, word processor or the like are functionally varied.

[0003]

In a conventional liquid crystal display apparatus, the color filter is formed onto a plate and covered on the whole surface with a protection membrane. Then, a transparent electrode is made across the protection membrane and an insulation membrane covering both the whole surface of the transparent electrode and the protection membrane is formed so as to make a color filter plate.

[0004]

Above all, in the liquid crystal display apparatus using this color filter plate, a transparent electrode and an insulation membrane are laminated in a serial order to make an opposed plate.

[0005]

Then, the opposed plate and the color filter plate as described above are made to form an orientation controlling membrane respectively, arranged in an opposite direction by inserting a spacer and joined with sealing material to make a liquid crystal cell. Then, the liquid crystal display apparatus is made completely after injecting liquid crystal into the liquid crystal cell.

[0006]

[Problems to be Solved by the Invention]

However, in the liquid crystal display apparatus equipping a color filter plate, the color filter and the

protection membrane are liable to generate gas, because liquid crystal is injected under a reduced pressure and then, the controlling membrane is heated while stabilizing an orientation. In practice, when gas is generated from the color filter and the protection membrane, air bubble can appear within a liquid crystal cell after sealing liquid crystal. This is very problematic to make a proper apparatus for liquid crystal display.

[0007]

In order to settle the problem, the process for preventing air bubble after filling and sealing liquid crystal is disclosed that the liquid crystal cell is retained under a reduced pressure and heat for a long time, before injecting liquid crystal into the cell.

[0008]

Unfortunately, this process is inappropriate when liquid crystal is prepared by the drop injecting method. That is to say, in the drop injecting method, the liquid crystal is dropped onto one more selected from color filter plate or opposed plate in a small amount and then, both the plates are joined under a reduced pressure to form a liquid crystal cell and seal the liquid crystal at a time.

[0009]

Therefore in the drop injecting method, the advantage that liquid crystal is sealed in both the plates for a short

time is reduced by half, because the liquid crystal cell is stored for a long time under a reduced pressure and heat before injecting liquid crystal as described above.

[0010]

In order to settle above-mentioned disadvantages, the present invention provides a method for producing liquid crystal display apparatus by a drop injecting process, in which the gas generation is prevented within a liquid crystal cell after filling and sealing liquid crystal without the extension of retention period under vacuum while joining a color filter plate and an opposed plate.

[0011]

[Means for Solving the Problems]

The method for producing a liquid crystal display apparatus of the present invention has a feature to prevent the gas generation within a liquid crystal cell after filling and sealing liquid crystal, by the process comprising: (1) installing a color filter plate within a thermostat to heat at a predetermined temperature; (2) retaining at the temperature for a predetermined time; and then (3) placing at a room temperature.

[0012]

In a preferred embodiment of the present invention, the time period necessary to prevent air bubble within a liquid crystal cell after sealing liquid crystal in a color filter

plate, can be reduced properly and the retention period under vacuum can be proceeded under a common condition without extension while joining a color filter plate and an opposed plate so as to prevent air bubble appearing in a liquid crystal cell after sealing liquid crystal efficiently.

[0013]

[Operation]

As described in Claim 1, the method for producing a liquid crystal display apparatus of the present invention has a feature to prevent the gas generation within a liquid crystal cell after filling and sealing liquid crystal by a drop injecting process, as follows: (1) installing a color filter plate within a thermostat to heat at a predetermined temperature; (2) retaining at the temperature for a predetermined time, in which for the temperature, the minimum value is 120°C, the maximum value is 250°C and for the time interval, the minimum value is 6 hours and the maximum value is 12 hours; (3) after that, placing at a room temperature; then, (4) dropping liquid crystal onto one more selected from color filter plate or opposed plate in a small amount; (5) joining the color filter plate and the opposed plate under a reduced pressure; and (5) coincidentally forming a liquid crystal cell and injecting liquid crystal.

[0014]

In the present embodiment of the invention, in order to

prevent air bubble, a color filter plate is installed wholly in a thermostat and heated at a predetermined temperature; stored at the temperature for a predetermined time; and then, placing open at a room temperature. Indeed, the time period of process can be reduced since the maximum level of temperature for heating can be set to the thermo-resistant level of color filter plate. In addition, the liquid crystal display apparatus can be produced by common drop injecting process without the extension of retention time while preparing a liquid crystal cell. Besides, air bubble appearing in a liquid crystal cell after sealing liquid crystal can be prevented efficiently as illustrated above.

[0015]

The present invention will be described more clearly with reference to each process as follows.

[Embodiments]

In the method for producing a liquid crystal display apparatus, a color filter plate is made in Process 1.

[0016]

In Process 2, a color filter plate is installed in a thermostat such as clean oven wholly; heated at a predetermined temperature; and retained for a predetermined time, so as to remove gas contained in the color filter.

[0017]

The apparatus that installs a color filter plate in a

whole body within a thermostat; heats at a predetermined temperature; retains at the temperature for a predetermined time; (3) after that, placing open at a room temperature, in order to prevent air bubble generated within a liquid crystal cell after sealing liquid crystal in a color filter, will be described in detail. The color filter plate is installed on a plate holder present in the inside of thermostat; heated with a heater to a predetermined temperature; retained for a predetermined time; and then stored open at a room temperature.

[0018]

In detail, the temperature for heating can be adjusted properly in the above-mentioned process. For the color filter made of polyester system resin and the color filter plate having a protection membrane made of acrylate system resin, the temperature is in the range of 150 ~ 180°C and the retention period is in the range of 6 ~ 12 hours. In these ranges, air bubble generated within a liquid crystal cell can be prevented after filling and sealing liquid crystal of the color filter and the protection membrane.

[0019]

In Process 3, an orientation controlling membrane is formed onto the color filer plate prepared in Process 2 and coated with sealing material; and then, liquid crystal is dropped onto a cell coated with the sealing material in a

predetermined amount.

[0020]

Furthermore in Process 4, a transparent electrode and an insulation membrane are formed onto the plate surface to make an opposed plate.

[0021]

In Process 5, an orientation controlling membrane is formed onto the opposed plate. The color filter plate and the opposed plate made above are utilized in Process 6. In detail, spacers are scattered onto the opposed plate and liquid crystal is dropped onto the color filter plate. Then, both the plates are overlapped under a reduced pressure and placed open in the air; and solidified with sealing material to manufacture the liquid crystal display apparatus.

[0021]

In the present embodiment of the invention, since the color filter plate is first heated in a whole body in Process 2, air bubble appearing in a liquid crystal cell is unnecessary to be concerned in the next process after sealing liquid crystal. Accordingly in Process 6, air bubble generated to form a liquid crystal cell can be prevented only by conventional drop injecting method, without the extension of retention time under vacuum.

[0023]

Further in the present embodiment of the invention, the

color filter plate is heated after forming an insulation membrane, but can be heated before forming an insulation membrane or after forming an orientation controlling membrane.

[0024]

Moreover in the present embodiment of the invention, sealing material is coated onto the side of color filter plate and also liquid crystal is dropped on this side, but this process can be accomplished onto the side of opposed plate with the same effect.

[0025]

[Effect of the invention]

As described above, the present invention provides a method for producing liquid crystal display apparatus by a drop injecting process, which prevents air bubble in a liquid crystal cell after filling and sealing liquid crystal without the extension of retention time under vacuum while joining a color filter plate and an opposed plate, by heating the color filter plate previously in a whole body.

[0026]

In addition, since the color filter plate is heated in a whole body, the maximum level of temperature can be set to the thermo-resistant level of color filter plate and the time period of process can be reduced, compared with those of conventional method that treats heat after joining a color

filter plate and an opposed plate.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) **公開特許公報 (A)**

(11)特許出願公開番号

**特開2001-66615**

(P 2 0 0 1 - 6 6 6 1 5 A)

(43)公開日 平成13年3月16日(2001.3.16)

(51) Int. Cl.

C02F 1/1341

1/1333

識別記号

500

F I

C02F 1/1341

1/1333

テ-コ-ト (参考)

500

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 3 頁)

(21)出願番号 特願2000-234458(P 2000-234458)  
(62)分割の表示 特願平9-336210の分割  
(22)出願日 平成9年12月8日(1997.12.8)

(71)出願人 000005821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(72)発明者 西中 勝喜  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72)発明者 木原 賢一  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(74)代理人 100097445  
弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

(54)【発明の名称】液晶表示装置の製造方法

(57)【要約】

【課題】 滴下法による液晶表示装置の製造方法において、カラーフィルタ基板と対向基板との貼り合わせ時の真空保持時間を延長することなく、液晶を封入した後の液晶セル内の気泡の発生を抑制すること。

【解決手段】 滴下法による液晶表示装置を製造するに際し、カラーフィルタ基板単体を加熱処理して気泡の発生を抑制する。その後にカラーフィルタ基板あるいは対向基板の少なくとも一方に所定量の液晶を滴下して、減圧下でカラーフィルタ基板と対向基板とを貼り合せて液晶セルの形成と液晶注入とを同時に行う。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 滴下法による液晶表示装置の製造方法において、液晶を封入した後の液晶セル内における気泡の発生を抑制するためにカラーフィルタ基板単体を恒温槽内に設置し所定の温度に加熱し、さらに前記温度で所定の時間保持する際の、前記温度の下限値が120℃で上限値が250℃で、前記時間の下限値が6時間で上限値が12時間で、その後に常温に開放し、さらにその後にカラーフィルタ基板あるいは対向基板の少なくとも一方に所定量の液晶を滴下して、減圧下でカラーフィルタ基板と対向基板とを貼り合せて液晶セルの形成と液晶注入とを同時に行うことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、滴下法による液晶表示装置の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、液晶表示装置は、それを搭載するパーソナルコンピューターやワードプロセッサなどの機能の多様化により、カラー表示ができるもの、すなわち、カラーフィルタを備えたものが主流になっている。

【0003】一般的な液晶表示装置は、基板の上にカラーフィルタが形成され、カラーフィルタの全面を覆うように保護膜が形成されている。そして、この保護膜を介して透明電極が形成され、透明電極の全面と保護膜とを覆うように絶縁膜が形成されてカラーフィルタ基板が形成される。

【0004】このカラーフィルタ基板を用いた液晶表示装置は、まず、基板に透明電極と絶縁膜とが順次積層されて対向基板が形成される。

【0005】この対向基板と上記のように構成されたカラーフィルタ基板とのそれぞれに配向制御膜を形成し、カラーフィルタ基板と対向基板とをスペーサを介して対向させ、シール材にて貼り合せて液晶セルが形成される。そして、この液晶セルの内部に液晶が注入されて液晶表示装置となる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】このようなカラーフィルタ基板を有する液晶表示装置においては、液晶を注入する時の減圧状態や、その後の配向制御膜の配向安定化時の加熱処理などにより、カラーフィルタおよび保護膜からガスが発生しやすくなる。カラーフィルタおよび保護膜からガスが発生すると、液晶を封入した後の液晶セル内に気泡が発生し、液晶表示装置として不具合な面が生じていた。

【0007】そのため、液晶セルに液晶を注入する前に、液晶セルを減圧加熱下に長時間保持して、液晶を封入した後の気泡を抑制する方法があった。

## 【0008】しかしながらこの方法は、滴下法で液晶を

設ける際に不向きな面がある。すなわち滴下法は、カラーフィルタ基板と対向基板の少なくともどちらか一方に所定量の液晶を滴下し、減圧下で両基板を貼り合わせ、セル化と液晶の封入とを同時に進行。

【0009】従って、このような滴下法に上述のような液晶を注入する前の液晶セルを減圧加熱下に長時間保持する方法を用いると、短時間に両基板を液晶セル化できるという滴下法の利点を損なう。

【0010】本発明は上記問題点を解決し、滴下法による液晶表示装置の製造方法において、カラーフィルタ基板と対向基板との貼り合わせ時の真空保持時間を延長することなく、液晶を封入した後の液晶セル内の気泡の発生を抑制することができる液晶表示装置の製造方法を提供する。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示装置の製造方法は、液晶を封入した後の液晶セル内における気泡の発生を抑制するためにカラーフィルタ基板単体を恒温槽内に設置し所定の温度に加熱し、さらに上記温度で所定の時間保持し、その後に常温に開放することを特徴とする。

【0012】この本発明によると、カラーフィルタ基板の液晶を封入した後の液晶セル内における気泡の発生を抑制するために要する時間を短縮することができ、また液晶セルを製造する際の真空保持時間を延長することなく従来と同条件とすることことができ、しかも液晶を封入した後の液晶セル内には気泡の発生を抑制することができる。

## 【0013】

【0014】【発明の実施の形態】請求項1記載の液晶表示装置の製造方法は、滴下法による液晶表示装置の製造方法において、液晶を封入した後の液晶セル内における気泡の発生を抑制するためにカラーフィルタ基板単体を恒温槽内に設置し所定の温度に加熱し、さらに上記温度で所定の時間保持する際の、上記温度の下限値が120℃で上限値が250℃で、上記時間の下限値が6時間で上限値が12時間で、その後に常温に開放し、その後にカラーフィルタ基板あるいは対向基板の少なくとも一方に所定量の液晶を滴下して、減圧下でカラーフィルタ基板と対向基板とを貼り合せて液晶セルの形成と液晶注入とを同時に行うことを特徴とする。

【0015】この構成によると、液晶を封入した後の液晶セル内における気泡の発生を抑制するためにカラーフィルタ基板単体を恒温槽内に設置し所定の温度に加熱し、さらに上記温度で所定の時間保持し、その後に常温に開放することにより、加熱温度の上限をカラーフィルタ基板の耐熱温度まで設定でき、工程の処理の時間を短縮することができる。また、液晶セルを製造する際に

は、真空保持時間を延長することなく従来と同条件の滴下法により液晶表示装置を得ることができる。また、上

述のようにしたので、液晶を封入した後の液晶セル内における気泡の発生を抑制することができる。

【0015】以下、本発明の実施の形態について説明する。

(実施の形態) 液晶表示装置の製造工程は、第1の工程で、カラーフィルタ基板を形成する。

【0016】第2の工程では、このカラーフィルタ基板を単体でクリーンオープン等の恒温槽内に設定して加熱し、所定時間保持して、カラーフィルタの脱ガスを行う。

【0017】カラーフィルタの液晶を封入した後の液晶セル内における気泡の発生を抑制するためにカラーフィルタ基板単体を恒温槽内に設置し所定の温度に加熱し、さらに前記温度で所定の時間保持し、その後に常温に開放する装置を説明する。カラーフィルタ基板を、恒温槽の内部に設けられた基板ホルダーに設置する。そして、ヒーターで所定温度に加熱し、所定時間保持した後、常温に開放する。

【0018】なお、上記においては、ポリエスチル系樹脂のカラーフィルタとアクリレート系樹脂の保護膜を有するカラーフィルタ基板の場合、加熱温度を150℃から180℃とし、その保持時間を6時間から12時間とすることでき、カラーフィルタおよび保護膜の液晶を封入した後の液晶セル内における気泡の発生を抑制でき、この温度範囲および処理時間をはずれると気泡の発生が抑制できない。

【0019】第3の工程では、第2の工程を施したカラーフィルタ基板に配向制御膜を形成してシール材を塗布し、そのシール材で囲まれたセルとなる領域に所定量の液晶を滴下する。

【0020】一方、対向基板の側では、第4の工程で、基板の表面に透明電極と絶縁膜とを形成し、対向基板を形成する。

【0021】そして、第5の工程では、対向基板に配向制御膜を形成する。上記のように形成されたカラーフィルタ基板と対向基板とを用いて、第6の工程では、対向基板にスペーサを散布し、液晶の滴下されたカラーフィルタ基板と減圧下で重ね合わせ、大気開放し、シール材を硬化して液晶表示装置を形成する。

【0022】この実施の形態の液晶表示装置の製造方法によると、第2の工程でカラーフィルタ基板をあらかじめ単体で加熱処理しているため、第2の工程以降の工程

10 では液晶を封入した後の液晶セル内における気泡の発生を考慮する必要がなくなる。したがって、第6の工程では、液晶セル化においても真空保持時間を延長することなく、従来と同様の滴下法による工程にて液晶セル内の気泡の発生を抑制することができる。

【0023】なお、この実施の形態では、カラーフィルタ基板の加熱処理を絶縁膜の形成後に行っているが、絶縁膜の形成前に行ってもよい。または、配向制御膜を形成した後に行ってもよい。

【0024】またこの実施の形態では、シール材の塗布20 と液晶の滴下をカラーフィルタ基板の側に行なったが、対向基板の側に行なっても同様の効果が得られる。

【0025】

【発明の効果】以上のように本発明の液晶表示装置の製造方法によると、滴下法にて液晶表示装置を製造するに際し、カラーフィルタ基板をあらかじめ単体で加熱処理することにより、カラーフィルタ基板と対向基板との貼り合せ時の真空保持時間を延長せず、気泡の発生しない液晶表示装置を得ることができる。

【0026】また、カラーフィルタ基板を単体で加熱しているため、加熱温度の上限をカラーフィルタ基板の耐熱温度まで設定でき、カラーフィルタ基板と対向基板とを貼り合せた後で処理する従来の方法に較べて加熱保持時間を短縮することができる。